Über den Charakter der Tiefseefauna des Rothen Meeres auf Grund der von den österreichischen Tiefsee-Expeditionen gewonnenen Ausbeute

von

Theodor Fuchs,

c. M. k. Akad.

Vorgelegt in der Sitzung am 11. Juli 1901.

Bekanntlich wird von Seite des größten Theiles der Zoologen noch immer an der Ansicht festgehalten, dass die bathymetrische Verbreitung der Meeresorganismen in erster Linie von den Temperaturverhältnissen abhängig und dass namentlich das Auftreten einer Tiefseefauna durch niedrige Temperatur bedingt sei.

Fasst man die Verhältnisse ins Auge, welche der offene Ocean in seinen wärmeren Theilen im allgemeinen aufweist, so scheint diese Annahme auch wirklich durch die Thatsachen bestätigt zu werden. Die Abnahme der Temperatur gegen die Tiefe zu ist hier nämlich in der Regel so rasch, dass man in den meisten Fällen die Veränderung der Fauna ungezwungen auf diesen Umstand zurückführen kann.

Indessen zeigen sich bei näherer Betrachtung bereits hier erhebliche Schwierigkeiten. In der sogenannten Philippinen-Inlandsee, sowie in dem Theile des pacifischen Oceans, der durch Neuguinea, die Salomonsinseln, die Neuhebriden, sowie durch die Fidji- und Samoainseln eingenommen wird, dringt die Erwärmung des Meereswassers ungewöhnlich weit in die Tiefe, sodass man hier bei 100 Faden und selbst noch etwas tiefer Temperaturen von 18 bis 21° C. antrifft.

Gleichwohl wird der Charakter der Fauna durch diese hohe Erwärmung, welche bei 100 Faden noch der subtropischen Zone entspricht, durchaus nicht merklich afficiert und wir finden hier in einer Tiefe von circa 100 Faden eine ausgesprochene Tiefseefauna mit einem erstaunlichen Reichthume an Glasschwämmen, mit zahlreichen Tiefseekorallen, mit Wäldern von gestielten Crinoiden, mit Echinothurien und zahlreichen eigenthümlichen Mollusken, kurz eine Fauna, welche ihrem Charakter nach ganz mit der Fauna übereinstimmt, die am Pourtals-Plateau bei 12 bis 9° C. oder bei den Kermadek-Inseln in einer Tiefe von 520 und 630 Faden bei 6 und 5° C. gefunden wird.

Einen weiteren Fall ungewöhnlicher Erwärmung bietet bekanntlich das Mittelmeer, indem dasselbe noch in seinen größten Tiefen eine Temperatur von 12 bis 13° C. aufweist.

Gleichwohl überschreitet auch hier das Gros der litoralen Fauna nicht weit die Grenze von 100 *m* und beginnen sich bereits in dieser Tiefe die ersten Vorboten der archibenthalen Tiefseefauna zu zeigen, die auf den Korallengründen des Mittelmeeres in einer Tiefe von 180 bis 200 *m* zur vollen Herrschaft gelangt und von hier ohne wesentliche Änderung bis in die größten Tiefen anhält.

Alle diese Beispiele ungewöhnlich weit in die Tiefe reichender Erwärmung werden jedoch gänzlich überholt durch die in ihrer Art einzig dastehenden Temperaturverhältnisse, welche das Rothe Meer aufweist.

Im Rothen Meere reicht die Temperatur von 23° C., die der Grenze der Korallenriffe entspricht, bis in eine Tiefe von 300 *m*, und von hier aus bis in die größte Tiefe von 2190 *m* sinkt die Temperatur nicht tiefer als auf 21° C.

Wie verhält sich nun die Fauna des Rothen Meeres diesen abnormen Temperaturverhältnissen gegenüber? Reichen die riffbildenden Korallen mit ihrer symbiotischen Thierwelt wirklich bis 300 *m* tief hinab, und wie ist die Fauna beschaffen, die die größeren Tiefen bevölkert?

Diese Fragen konnten bisher nur unvollkommen beantwortet werden.

Dass die Korallenriffe im Rothen Meere nicht bis 300 *m* reichen, scheint nach den bisherigen Erfahrungen wohl sicher

zu sein, ja es hat sogar den Anschein, dass sie hier bereits in geringerer Tiefe aufhören, als an manchen Punkten des offenen Oceans.[1]

Was jedoch die Fauna der größeren Tiefen anbelangt, so war dieselbe bislange so gut wie vollkommen unbekannt und war hier in Bezug auf die biologischen Verhältnisse der Meerestiefen eine empfindliche Lücke vorhanden.

Es gehört mit zu den schönsten Errungenschaften der österreichischen Tiefsee-Expeditionen, diese Lücke ausgefüllt zu haben.

Das Material, welches hier in Dredschzügen zwischen 200 und 2000 *m* zutage gefördert wurde, ist zwar vielleicht nicht so reich, als dies beim Dredschen im offenen Ocean der Fall gewesen wäre; aber es ist in einzelnen Partien, wie namentlich in den Mollusken, sehr bedeutend, und sind auch die übrigen Classen des Thierreiches ausreichend vertreten, um ein verlässliches Urtheil über den gesammten Charakter der Fauna zu gestatten.

Herr Sturany, der die Mollusken zur Bearbeitung übernommen, hat bereits im Jahre 1899 in den Denkschriften der Akademie einen ausführlichen und genauen Bericht über die Lamellibranchien, und neuerer Zeit im Akademischen Anzeiger einige vorläufige Mittheilungen über einen Theil der Gastropoden publiciert.

Die Bearbeitung der Steinkorallen durch Custos v. Marenzeller ist ebenfalls bereits druckfertig, und auch das Studium der anderen Thierclassen durch letztgenannten, sowie durch Dr. Penther ist bereits weit vorgeschritten.

Ich bin den genannten Herren zu großem Danke verpflichtet, dass sie mir nicht nur in zuvorkommendster Weise ihr Material und ihre Arbeiten mittheilten, sondern mir auch gestatten, von letzteren, soweit es für meine Zwecke erforderlich wäre, Gebrauch zu machen.

---

[1] Nach allgemeiner Angabe hören die Riffkorallen im Rothen Meere in der Regel bereits bei einer Tiefe von 6 bis 8 Faden auf, und die größte Tiefe, in welcher solche bisher überhaupt im Rothen Meere beobachtet wurden, betrug 25 Faden (Cap. Moresbay).

Indem ich nun zu meinem eigentlichen Thema übergehe, muss ich vor allen Dingen ein äußerst wichtiges Vorkommnis aus der Classe der Spongien erwähnen.

Nördlich der Bruderinseln (Dredschung 175) wurden in einer Tiefe von 690 *m* concretionäre Platten gefunden, wie solche bereits vielfach gelegentlich der Untersuchungen im östlichen Mittelmeere angetroffen wurden. Diese Platten erwiesen sich nun hier von zahlreichen Exemplaren eines Glasschwammes besetzt, der in die Nähe von *Farrea* oder *Aphrocalistes* gehören dürfte.

Die Glasschwämme sind nun aber die wahren Leitorganismen für die Tiefseefauna.

Die ersten Glasschwämme wurden bekanntlich von der Insel Cebu bei den Philippinen bekannt, wo sie in einer Tiefe von 95 bis 100 Faden in großer Menge vorkommen und von den Eingeborenen ihrer äußerst zierlichen Formen wegen mit eigenen Fangapparaten gefischt und in den Handel gebracht werden. Von Station 201 der Challenger Expedition (ebenfalls bei den Philippinen) wird *Eurete Schmidti* aus einer Tiefe von 82 Faden angegeben.

Bei den Kergueleninseln wurde ein Glasschwamm *(Rossella antarctica)* von der »Gazelle« in einer Tiefe von 70 Faden erbeutet.

Dies sind die geringsten Tiefen, in denen bisher Glasschwämme gefunden wurden. In seichterem Wasser oder gar in der eigentlichen Litoralregion (Laminarienregion) wurden sie bisher noch niemals angetroffen, dagegen finden sie sich von Pol zu Pol in allen Oceanen von beiläufig 100 Faden an bis in die größten abyssalen Tiefen in großer Menge.

Das Vorkommen eines Glasschwammes in größeren Tiefen des Rothen Meeres gibt uns daher sofort einen Fingerzeig, was wir von der Fauna desselben zu halten haben.

Das Material an Steinkorallen ist nicht sehr groß, doch findet sich darunter keine einzige riffbildende Form. Es sind vielmehr entweder Einzelkorallen oder spärlich verzweigte Stöcke, welche sich an die Vorkommnisse des Pourtales-Plateaus anzuschließen scheinen.

Etwas reicher sind die Echinodermen vertreten, und zwar finden sich sowohl Asteriden und Ophiuriden, als auch Echiniden und Holothurien. Die meisten Arten gehören nach Custos v. Marenzeller zu indifferenten Formen, die von der Litoralzone bis tief in die archibenthale Region gefunden werden, doch wurde auch ein Spatangoid angetroffen, der wahrscheinlich einem neuen Genus angehört und einer ausgesprochenen Tiefseeform, dem *Gymnopatagus Valdiviae* Doed., zunächst steht. Ebenso fand sich auch unter den Ophiuriden in großer Menge eine kleine, äußert zierliche Form, die bekannten Tiefseeformen am nächsten zu stehen scheint.

Wichtiger als die vorhergehenden Gruppen erscheinen für unseren Zweck die Lamellibranchiaten, da über dieselben, wie erwähnt, bereits ein vollständiger Bericht Sturany's vorliegt und wir dadurch in den Stand gesetzt sind, dieselben eingehender zu analysieren.

Sturany zählt im ganzen 29 Stationen auf, an denen Lamellibranchiaten gedredscht wurden, doch müssen wir von diesen zwei, bei denen nur in 50, respective 58 *m* Tiefe gefischt wurde, als noch der Litoralzone angehörig, ausscheiden.

Die 27 restierenden Stationen zeigen Tiefen von 314 bis 2160 *m* und wurden an denselben folgende 13 Arten erbeutet·

Solecurtus candidus nov. sp., einmal, 314 *m*.
Lyonsia intricata nov. sp., viermal, 439, 535, 690, 1082 *m*.
Cuspidaria Steindachneri nov. sp., sechzehnmal, 314, 350, 610, 612, 690, 700, 791, 800, 825, 828, 890, 900, 1082, 1308 *m*.
— *dissociata* nov. sp., einmal, 805 *m*.
— *brachyrhynchus* nov. sp., sechsmal, 439, 457, 690, 700, 805, 2160 *m*.
— *Potti* nov. sp., viermal, 562, 582, 700, 747 *m*.
Pseudoneaera thaumasiana nov. sp., viermal, 439, 690, 700, 1082 *m*.
Cardium exasperatum Sow., einmal, 350 *m*.
Cardita Akabana nov. sp., einmal, 350 *m*.
Limopsis elachista nov. sp., dreimal, 638, 700, 805 *m*.
Nucula sp., einmal, 314 *m*.
Amussium Steindachneri nov. sp., zweimal, 439, 457 *m*.

Amussium Siebenrocki nov. sp., sechsmal, 700, 805, 890, 902, 978, 1082 *m*.

Was in diesem Verzeichnisse vor allem in die Augen fällt, ist das außerordentliche Vorwiegen der Neaeren *(Cuspidaria* und *Pseudoneaera).*

Von den 13 angeführten Arten gehören 5 dieser Formengruppe an, und unter 50 einzelnen Notierungen fallen nicht weniger als 31 auf diese Gattung.

Dies ist aber ein ganz charakteristischer Zug für die Lamellibranchiatenfauna der Tiefsee.

In der Laminarienzone fast unbekannt, tritt diese Gattung in der Corallininzone nur in wenigen Arten und sparsam auf, entwickelt aber von beiläufig 100 Faden an bis in die größten Tiefen einen erstaunlichen Formenreichthum.

Im großen Challenger Werke sind nicht weniger als 21 Arten angeführt, Jeffreys zählt von den Expeditionen des »Lightning« und des »Porcupine« ebenfalls 21, Locard vom »Travailleur« und »Talisman« 26 Arten auf, und von Blake werden aus dem Caraibischen Meere 24 Arten angeführt.

Dabei entwickeln die Arten dieser Gattung auch einen außerordentlichen Individuenreichthum. Sie fehlen fast in keiner Probe und sind in der Regel die letzten, die vom Platze weichen. Bei den Dredschzügen des Challenger kam es gar nicht selten vor, dass von Lamellibranchiaten nichts als eine *Neaera* gefunden wurde.

Bei den Dredschungen Dr. Natterer's im Marmarameere wurde an der tiefsten Stelle in einer Tiefe von 1000 *m* nur ein Conchyl gefunden, es war eine große *Neaera (Cuspidaria).*

Ganz dieselbe Erscheinung zeigt sich aber auch hier im Rothen Meere. An nicht weniger als 14 Stationen wurden nur Cuspidarien gefunden, und darunter befindet sich auch die tiefste erfolgreiche Dredschung bei 2160 *m*, welche nichts als *Cuspidaria brachyrhynchus* lieferte.

Nächst den Neaeren (Cuspidarien) gehören die Amussien, sowie die kleinen *Limopsis*-Arten zu den weitverbreitetsten und bezeichnendsten Tiefseeformen, und auch diese finden wir hier reichlich entwickelt.

Hiezu kommt aber noch, dass die von Sturany als *Lyonsia intricata* angeführte Form wohl ohne Zweifel eine *Verticordia* ist, die der *V. elegantissima* Dall. aus dem Caraibischen Meere so nahe steht, dass sie vielleicht mit derselben wird vereinigt werden müssen.[1]

Die Verticordien gehören aber zu den bezeichnendsten Tiefseetypen, die oberhalb 100 Faden überhaupt nicht vorkommen und im allgemeinen die großen Tiefen lieben.

Wir haben demnach hier eine Lamellibranchiatenfauna vor uns, in welcher der typische Charakter einer Tiefseefauna so deutlich und unverkennbar ausgeprägt ist, dass über diesen Punkt wohl keine Meinungsverschiedenheit bestehen kann.

Als etwas fremdartige Bestandtheile erscheinen in dieser Gesellschaft nur drei Arten, *Solecurtus subcandidus* nov. sp., *Cardium exasperatum* Sow. und *Cardita Akabana* nov. sp., da dieselben aber nur an je einer Station und überdies nur in ein bis zwei Klappen gefunden wurden, so darf man denselben wohl keine größere Bedeutung beilegen.

Bedeutend reicher als die Bivalven sind in der vorliegenden Sammlung aber die Gastropoden vertreten, ja es bilden dieselben unstreitig den wichtigsten Bestandtheil in der durch die »Pola« zutage geförderten Tiefseefauna des Rothen Meeres.

Sturany hat bereits im Anzeiger der Akademie die Diagnosen von 15 neuen Arten bekannt gemacht, doch ist dies nur ein kleiner Bruchtheil der gesammten Fauna und dürfte die Gesammtzahl der Arten wohl 100 erreichen.

Was bei dieser Fauna vor allem sofort in die Augen fällt, ist die außerordentliche Ähnlichkeit, welche sie sowohl habituell als Ganzes, als auch nach einzelnen Arten mit der bekannten Fauna unseres Badener Tegels zeigt.

Fast alle hier vorkommenden Arten sind neu und von jenen der litoralen Zone verschieden.

Den Hauptbestandtheil bilden canalifere Prosobranchier oder überhaupt zoophage Gastropoden, während die Holo-

[1] *Verticordia elegantissima* Dall. kommt im Caraibischen Meere in 292 und 756 Faden Tiefe vor. Die Temperatur betrug an diesen beiden Punkten 13 und 4·4° C.

stomen und Phytoghagen, wie die Trochiden, Turbiden, Cerithien etc. ganz in den Hintergrund treten.

Unter den Canaliferen spielen namentlich die Pleurotomen eine hervorragende Rolle, welche in zahlreichen Arten auftreten, von denen manche den fossilen Arten des Badener Tegels so ähnlich sehen, dass man ohne näheren Vergleich geneigt wäre, sie für ident zu halten.

Nächst den Pleurotomen finden sich namentlich die Gattungen *Fusus, Murex, Nassa* reichlich vertreten, an welche sich eine Reihe kleiner Formen der Gattungen *Conus, Columbella, Mitra, Ancillaria, Terebra, Turritella* u. s. w. anschließt.

Die Arten sind durchschnittlich von mittlerer Größe, bedeutend kleiner als die Formen der Litoralregion, jedoch größer als die gewöhnlichen Vorkommnisse größerer Tiefen.

Eine weitere Eigenthümlichkeit dieser Fauna ist, dass die Arten derselben mit verschwindenden Ausnahmen alle blass oder farblos sind, ein Charakterzug, den sie ebenfalls mit den Vorkommnissen der Badener Fauna gemeinsam haben.

Bemerkenswert ist hiebei noch, dass diese eigenthümliche Gastropodenfauna bereits in verhältnismäßig geringer Tiefe, d. i. bei beiläufig 200 *m* oder noch weniger zu beginnen scheint und mithin bereits bei einer Temperatur von 23 bis 24° C. auftritt.

Sie reicht dann von hier aus, wie es scheint, ohne wesentliche Änderung bis in eine Tiefe von 900 *m* und darüber.

Die Crustaceenfauna ist, was die Grundfauna betrifft, ziemlich spärlich entwickelt, dagegen wurde in Tiefen von über 300 *m* eine große Menge stattlicher Carididen mit langen dünnen Füßen und riesigen Fühlern erbeutet, die vom verstorbenen Assistenten Dr. Adensamer vorläufig als *Pandalus pristis* Risso, *Parapenaeus* cf. *longirostris* Smith und *Pasiphaea Sivabo* Risso bestimmt wurden.

Die Gattungen *Pandalus, Parapenaeus* und *Pasiphaea* sind, so viel ich aus der Literatur zu entnehmen vermag, vorwiegend pelagische Tiefseethiere und gilt dies auch namentlich von den beiden Mittelmeerarten *Pandalus pristis* und *Pasiphaea Sivabo.*

Die Ausbeute an Fischen war in größeren Meerestiefen nicht besonders bedeutend und wurden von Steindachner aus Tiefen von 341 bis 1150 *m* nur folgende Arten namhaft gemacht:

Hoplosthetus mediterraneus;
Bregmaceros Mac Clellandii;
Pleuronectide (wahrscheinlich eine neue Gattung);
Leptocephalus;
Chauliodus Sloanii.

Hoplosthetus mediterraneus gehört zu den Beryciden, einer Familie, die für die archibenthale Region als charakteristisch gilt.

Bregmaceros Mac Clellandii ist ein kleiner tropischer Gadide, der bisher vorwiegend aus dem indo-pacifischen Faunengebiete als pelagischer Oberflächenfisch bekannt wurde. Auch im Rothen Meere wurde er in ganz geringer Tiefe, daneben aber auch zwischen 341 und 690 *m* angetroffen. Seiner äußeren Form nach würde man ihn für einen Tiefseefisch halten und wäre es vielleicht noch immer möglich, dass er thatsächlich ein solcher ist und nur ausnahmsweise an der Oberfläche erscheint, wie dies ja bei so vielen Tiefseefischen der Fall ist.

Die Gattung *Lepto cephalus* kommt pelagisch sowohl superficiell, als auch in sehr großen Tiefen vor, doch scheint es, dass die hieher gerechneten Formen nichts anderes sind, als verirrte Larven von *Pleuronectes*-Arten.

Chauliodus Sloanii ist ein typischer pelagischer Tiefseefisch, der als solcher seit langer Zeit aus dem Mittelmeere bekannt ist, jedoch, wie es scheint, eine universelle Verbreitung besitzt.

Bemerkenswert ist es, dass sich unter den pelagisch lebenden Tiefseekrebsen und -Fischen so viele Arten finden, die auch im Mittelmeere in ähnlichen Tiefen angetroffen werden, doch ist dabei zu bedenken, dass pelagische Tiefseethiere überhaupt sehr häufig eine kosmopolitische Verbreitung besitzen, und dürfte es sich daher auch in diesen Fällen nicht sowohl um eine specifische Verwandtschaft zwischen

Rothem Meere und Mittelmeere, als vielmehr nur um Fälle großer Verbreitung überhaupt handeln.

Wichtiger jedenfalls scheint es, dass die vorerwähnten gemeinsamen Thiere in beiden Meeren in ganz ähnlichen Tiefen vorzukommen scheinen, trotz der gewaltigen Differenz, welche die Temperaturverhältnisse dieser beiden Meere zeigen.

Versuchen wir es nun, die Resultate dieser Auseinandersetzungen in Kürze zu formulieren, so können wir dies in nachstehender Weise thun:

1. Die Fauna, welche die Tiefen des Rothen Meeres bevölkert, trägt trotz der ungewöhnlich hohen Temperatur, welche daselbst herrscht (23—21° C.) ausgesprochen den Typus einer Tiefseefauna und stimmt in ihren wesentlichen Charakterzügen mit der allgemeinen Fauna der archibenthalen Region überein.

2. Ein Unterschied gegen den gewöhnlichen Charakter dieser Region besteht nur darin, dass im Rothen Meere die Spongien, Korallen, Echinodermen, Bryozoen und Brachiopoden mehr zurücktreten, dagegen die Mollusken, vor allem aber die Gastropoden der Menge nach weitaus überwiegen.

3. Die Tiefseefauna des Rothen Meeres zeigt eine auffallende habituelle Überstimmung mit der Fauna des Badener Tegels.

4. Diese eigenthümliche Tiefseefauna scheint im Rothen Meere bereits bei 200 *m* zu beginnen, wie dies auch sonst ganz allgemein mit der archibenthalen Fauna der Fall ist.